

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11011171 A**

(43) Date of publication of application: **19.01.99**

(51) Int. Cl

**B60K 17/06**  
**F16H 57/04**

(21) Application number: **09361246**

(22) Date of filing: **26.12.97**

(30) Priority: **28.04.97 JP 09110611**

(71) Applicant: **YAMAHA MOTOR CO LTD**

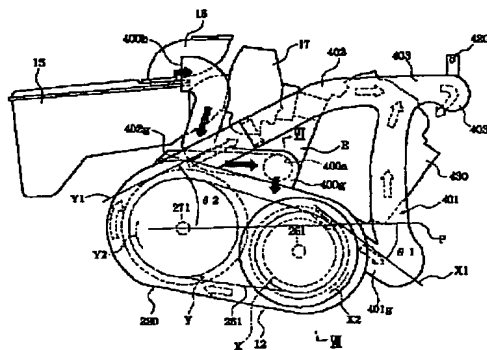
(72) Inventor: **YAMASHITA TERUYOSHI**  
**IZUMI KAZUHIKO**

(54) **POWER TRANSMISSION OF ENGINE**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enhance the property of a transmission to cool and to enable engine cylinders to be cooled.

**SOLUTION:** This transmission has a speed-changing V-belt 261 stretched between a primary sheave X and a secondary sheave Y and stored in a transmission chamber. In this case, exhaust ducts 401, 402 are communicated to respective positions in the transmission chamber which are in proximity to the primary sheave X and the secondary sheave Y, and an air duct located between the exhaust ducts 401, 402 to guide air outside the transmission chamber into the transmission chamber is provided.



COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-11171

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月19日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 6 0 K 17/06

F 1 6 H 57/04

識別記号

F I

B 6 0 K 17/06

F 1 6 H 57/04

G

G

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平9-361246

(22) 出願日 平成9年(1997)12月26日

(31) 優先権主張番号 特願平9-110611

(32) 優先日 平9(1997)4月28日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(72) 発明者 山下 輝佳

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

(72) 発明者 泉 和彦

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

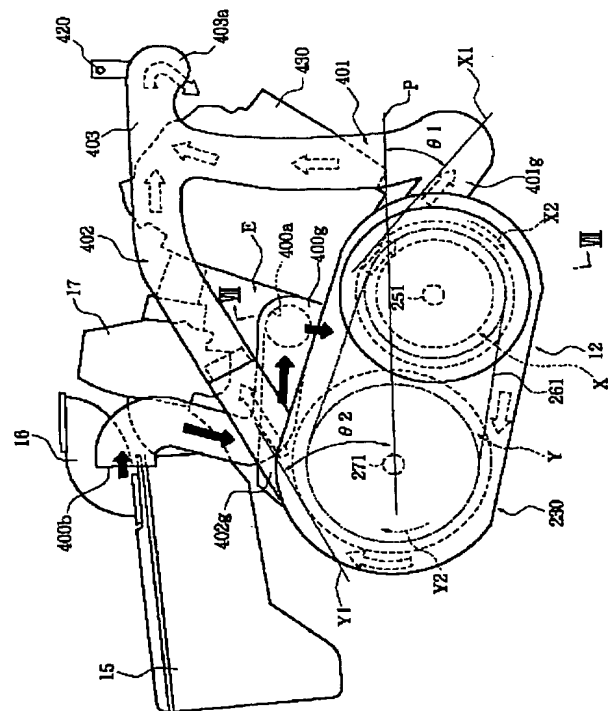
(74) 代理人 弁理士 鶴若 俊雄

(54) 【発明の名称】 エンジンの動力伝達装置

(57) 【要約】

【課題】 変速機の冷却性を向上させると共に、エンジンの気筒を冷却可能である。

【解決手段】 プライマリシープXとセカンダリシープYとの間に変速用のVベルト261を掛け渡し、このVベルト261を変速機室233に収容したエンジンの動力伝達装置において、変速機室233におけるプライマリシープX及びセカンダリシープYに近接した位置にそれぞれ排気ダクト401、402を連通させ、これら両排気ダクト401、402の間に位置して、変速機室233外の空気を変速機室233内に導く空気ダクト400を設けている。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】プライマリシープとセカンダリシープとの間に変速用の V ベルトを掛け渡し、この V ベルトを変速機室に收容したエンジンの動力伝達装置において、前記変速機室におけるプライマリシープ及びセカンダリシープに近接した位置にそれぞれ排気ダクトを連通させ、これら両排気ダクトの間に位置して、前記変速機室外の空気を変速機室内に導く空気ダクトを設けたことを特徴とするエンジンの動力伝達装置。

【請求項 2】前記両排気ダクトを途中で集合させた後にエンジンの気筒に向けて開口することを特徴とする請求項 1 記載のエンジンの動力伝達装置。

【請求項 3】前記両排気ダクトにおける変速機室への連通部を、前記プライマリシープの回転軸方向視において水平面に対する角度が互いに異なるようにして前記プライマリシープ及びセカンダリシープのほぼ接線方向を指向させるとともに前記変速機室の上部に連通させたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のエンジンの動力伝達装置。

【請求項 4】前記 V ベルトを車両前後方向に延びる第 1 鉛直面上に位置させ、前記両排気ダクトにおける変速機室への連通部をほぼ前記第 1 鉛直面上に位置させる一方、前記空気ダクトにおける変速機室への連通部を、前記第 1 鉛直面に直交する第 2 鉛直面上に位置させたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載エンジンの動力伝達装置。

【請求項 5】前記変速機室を、クランクケースと、このクランクケースの外側開口を覆うように装着した変速機カバーとで形成し、前記クランクケースと変速機カバーの上端部を上方に膨出させてこの膨出部の内側側面に前記空気ダクトを連結し、前記クランクケースの上面と前記膨出部の内側側面とによって形成された空間に前記空気ダクトの少なくとも一部を位置させたことを特徴とする請求項 4 記載のエンジンの動力伝達装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば不整地を走行するバギー車等の四輪車両に備えられるエンジンの動力伝達装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】例えば不整地を走行するバギー車等の四輪車両には、動力伝達装置が備えられ、エンジンの動力を変速機により変速して駆動部へ伝達して走行するものがある。

**【0003】**

【発明が解決しようとする課題】ところで、動力伝達装置の変速機は、クランクケースと変速機カバーとによって形成された変速機室に配置されているが、変速機の作動による熱が変速機室内にこもることがある。この熱が例えば V ベルト無段変速機の V ベルトやシール部材等に

悪影響を与え、作動不良が生じたり、耐久性が低下する恐れがある。

【0004】この発明は、上記問題に鑑みてなされたもので、変速機の冷却性を向上させると共に、エンジンの気筒を冷却可能であるエンジンの動力伝達装置を提供することを目的としている。

**【0005】**

【課題を解決するための手段】前記課題を解決し、かつ目的を達成するために、この発明は以下のように構成した。

【0006】請求項 1 記載の発明は、『プライマリシープとセカンダリシープとの間に変速用の V ベルトを掛け渡し、この V ベルトを変速機室に收容したエンジンの動力伝達装置において、前記変速機室におけるプライマリシープ及びセカンダリシープに近接した位置にそれぞれ排気ダクトを連通させ、これら両排気ダクトの間に位置して、前記変速機室外の空気を変速機室内に導く空気ダクトを設けたことを特徴とするエンジンの動力伝達装置。』である。

【0007】この請求項 1 記載の発明によれば、V ベルトを收容する変速機室におけるプライマリシープ及びセカンダリシープに近接した位置にそれぞれ排気ダクトを連通させたので、変速機室内の暖気を効率よく変速機室外に排出することができ、V ベルトの冷却性を向上することができる。

【0008】また、変速機室外の空気を変速機室内に導く空気ダクトを、両排気ダクトの間に位置させたので、空気ダクトと排気ダクトとが互いに干渉することを防止しつつ両排気ダクトを互いに離隔させて変速機室の一端部と他端部とに位置させることが可能になり、変速機室内の暖気を一層効率よく変速機室外に排出することができる。

【0009】請求項 2 記載の発明は、『前記両排気ダクトを途中で集合させた後にエンジンの気筒に向けて開口することを特徴とする請求項 1 記載のエンジンの動力伝達装置。』である。

【0010】この請求項 2 記載の発明によれば、両排気ダクトを途中で集合させた後にエンジンの気筒に向けて開口したから、複数の排気ダクトの取り回しが容易になるとともに、気筒の冷却性を向上することができる。

【0011】請求項 3 記載の発明は、『前記両排気ダクトにおける変速機室への連通部を、前記プライマリシープの回転軸方向視において水平面に対する角度が互いに異なるようにして前記プライマリシープ及びセカンダリシープのほぼ接線方向を指向させるとともに前記変速機室の上部に連通させたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のエンジンの動力伝達装置。』である。

【0012】この請求項 3 記載の発明によれば、両排気ダクトにおける変速機室への連通部を、プライマリシープ及びセカンダリシープのほぼ接線方向を指向させたの

で、プライマリシープ及びセカンダリシープの回転に伴って変速機室内の暖気が変速機室外にスムーズに排出される。そして、両排気ダクトにおける変速機室への連通部をプライマリシープ及びセカンダリシープのほぼ接線方向を指向させるに当たり、プライマリシープの回転軸方向視において水平面に対する角度が互いに異なるようにしてプライマリシープ及びセカンダリシープのほぼ接線方向を指向させたので、両排気ダクトが互いに干渉することを防止できて両排気ダクトの取り回しが容易になる。さらに、両排気ダクトにおける変速機室への連通部を、変速機室の上部に連通させたので、車両の水中走行時などに両排気ダクトの変速機室への連通部から変速機室内に浸水することを防止できる。

【0013】請求項4記載の発明は、『前記Vベルトを車両前後方向に延びる第1鉛直面上に位置させ、前記両排気ダクトにおける変速機室への連通部をほぼ前記第1鉛直面上に位置させる一方、前記空気ダクトにおける変速機室への連通部を、前記第1鉛直面に直交する第2鉛直面上に位置させたことを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載エンジンの動力伝達装置。』である。

【0014】この請求項4記載の発明によれば、両排気ダクトにおける変速機室への連通部を、Vベルトが配置させた第1鉛直面上に位置させる一方、空気ダクトにおける変速機室への連通部を、第1鉛直面に直交する第2鉛直面上に位置させたので、排気ダクトにおける変速機室への連通部と、空気ダクトにおける変速機室への連通部とが互いに直交する方向に延在することになるために、排気ダクトと空気ダクトとが互いに干渉することを避けつつ容易に変速機室に連通させることができる。

【0015】請求項5記載の発明は、『前記変速機室を、クランクケースと、このクランクケースの外側開口を覆うように装着した変速機カバーとで形成し、前記クランクケースと変速機カバーの上端部を上方に膨出させてこの膨出部の内側側面に前記空気ダクトを連結し、前記クランクケースの上面と前記膨出部の内側側面とによって形成された空間に前記空気ダクトの少なくとも一部を位置させたことを特徴とする請求項4記載のエンジンの動力伝達装置。』である。

【0016】この請求項5記載の発明によれば、クランクケースと変速機カバーの上端部を上方に膨出させてこの膨出部の内側側面に空気ダクトを連結したので、車両側方からエンジンに向かって飛散してくる水は前記膨出部によって遮られることから、変速機室に対する空気ダクトの連結部から変速機室内に水が浸入することを防止できる。また、クランクケースの上面と前記膨出部の内側側面とによって形成されたデッドスペースに空気ダクトの少なくとも一部を位置させたので、空気ダクトの取り回しを容易に行うことができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下に、この発明のエンジンの動力伝達装置の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。図1はエンジンの動力伝達装置を搭載した四輪駆動式の四輪車両の側面図、図2は四輪駆動式の四輪車両の駆動系の構成を示す平面図、図3はエンジンの左側面図、図4はエンジンの右側面図、図5はエンジンの冷気及び暖気の流れを示す右側面図、図6はエンジンの動力伝達装置の各軸の配置を示す図、図7は図6のVII-VII線に沿う断面図、図8は図5のVIII-VIII線に沿う断面図、図9は排気ダクトの配置を示すエンジンの概略平面図、図10は排気ダクトの開口を示す平面図、図11は変速機カバーを前側から見た図、図12はエンジンの分解斜視図である。

【0018】この実施の形態の四輪車両1は、不整地を走行するバギー車であって、その車体は前部が左右一対の前輪2によって、後部が同じく左右一対の後輪3によって走行自在に支持されている。この四輪車両1の車体フレーム4はパイプ枠構造に構成され、これは側面視略矩形を成す左右一対のアップーチューブ4aとダウンチューブ4bを有し、両チューブ4a、4b間には補強フレーム4c、4dが架設されている。

【0019】また、車体前部であって、車体フレーム4の車体中心L1上にはステアリングパイプ5が後方に向かって斜め上方に立設されており、このステアリングパイプ5内にはステアリング軸100が回動自在に挿通している。ステアリング軸100の上端にはバーハンドル6が設けられている。

【0020】バーハンドル6のステアリング操作によって左右一対の前輪2が操向操作されるが、前輪2はフロントホイール軸7によって回動自在に軸支されるとともに、フロントクッション8によって車体フレーム4に上下動自在に懸架されている。前輪2は、樹脂にて一体成形されたフロントフェンダ9によって被われている。

【0021】他方、車体の中央上部であって、ステアリングパイプ5の後方には燃料タンク10が配置されており、この燃料タンク10の後方にはシート11が配置されている。シート11は、アップーチューブ4aから車体後方へ延出するシートレールフレーム4eによって支持されている。また、車体の中央部であって、燃料タンク10の下方には4サイクル単気筒エンジン12が配設され、このエンジン12はクランク軸207が車体幅方向に延びるように車体フレーム4にマウントされている。エンジン12は補強フレーム4cに固定された左右一対のブラケット13と、アップーチューブ4aに固定された左右一対のブラケット14を介してその4点を車体フレーム4にマウント支持され、エンジン12の中心、即ちシリンダ中心L2が車体中心L1に対して左側にaだけオフセットされている。

【0022】エンジン12の吸気系を構成するエアクリーナ15は、シート11の下方に配設されており、エア

クリーナ 15 に接続された吸気ダクト 16 はシート 11 下方において燃料タンク 10 の後方に開口している。エアクリーナ 15 はキャブレタ 17 を介してエンジン 12 の吸気側に接続されている。

【0023】また、エンジン 12 の排気側から前方に向かって導出する排気管 18 は、車体右側、即ちエンジン 12 がオフセットされる側とは反対側に向かって折り返された後、エンジン 12 の側方を通して車体後方に延出し、一方（右側）のダウンチューブ 4b の内側を通してマフラー 19 に繋がっている。

【0024】一方、エンジン 12 の後方であって、車体フレーム 4 のアッパーチューブ 4a とダウンチューブ 4b との連結部に固定された左右一対のリヤアームブラケット 20 には、リヤアーム 21 の前端がピボット軸 22 によって上下揺動自在に枢着されている。リヤアーム 21 の後端部には、左右一対の後輪 3 がリヤホイール軸 23 によって回転自在に支承されている。リヤアーム 21 は、リヤクッション 24 によって車体フレーム 4 に懸架されている。

【0025】リヤアーム 21 は、ギヤボックス 25 に連結され、四輪車両 1 は駆動方式として所謂シャフトドライブ方式を採用するものであって、エンジン 12 の後部から車体後方に向かって延出する駆動軸 26 は、リヤアーム 21 内に挿通されたドライブシャフト 101 の一端にユニバーサルジョイント 102 を介して連結されている。ドライブシャフト 101 の他端はギヤボックス 25 内に収納された不図示のベベルギヤ機構に連結されている。

【0026】エンジン 12 が駆動されると、その駆動軸 26 の回転はリヤアーム 21 内のドライブシャフト 101 に伝達され、このドライブシャフト 101 の回転はギヤボックス 25 内のベベルギヤ機構によってその方向を 90° 変換されてリヤホイール軸 23 に伝達され、このリヤホイール軸 23 の回転によって後輪 3 が回転駆動され、これによって四輪車両 1 が走行せしめられる。

【0027】一方、リヤクッション 24 は、車体フレーム 4 のクロスパイプ 4f に固定された一対のブラケット 27 に軸 28 によってその上端が支持されており、その下端はリヤアーム 21 のギヤボックス 25 に固定されたブラケット 29 に軸 30 によって支持されている。後輪 3 は、樹脂にて一体成形されたリヤフェンダ 900 によって被われている。

【0028】リヤクッション 24 は車体中心 L1 に対して左側に b だけオフセットされている。リヤクッション 24 を車体中心 L1 に対して b だけオフセットすることにより、車体中心 L1 に対してリヤクッション 24 と同じ側に a だけオフセットされるエンジン 12 とリヤクッション 24 とが同側に配され、リヤアーム 21 及び車体フレーム 4 の幅寸法を縮小することができるとともに、エンジン 12 の幅寸法を小さく抑えることができる。

【0029】エンジン 12 の前方の車体中心 L1 上にはフロントデフ（前側差動装置）32 が配置されており、フロントデフ 32 からは入力軸 31 が車体中心 L1 上を後方に向かって延出されている。この入力軸 31 とエンジン 12 の前部から車体前方に向かって延出するドライブシャフト 33 の前端はユニバーサルジョイント 103 によって連結されている。ドライブシャフト 33 は、さらにユニバーサルジョイント 34 を介して駆動軸 293 に連結されている。フロントデフ 32 の左右からは前輪 2 に駆動力を伝達する一対の駆動軸 36 が外側方に向かって延出しており、各前輪 2 は駆動軸 36 を挟んでこれの上下に配されるアッパーアーム 37 とローアーム 38 及びフロントクッション 8 によって車体側に上下動自在に懸架されている。

【0030】エンジン 12 が駆動されると、その回転は後輪 3 に伝達される同時に、ドライブシャフト 33、フロントデフ 32 及び駆動軸 36 を経て前輪 2 に伝達され、前輪 2 と後輪 3 が同時に駆動される。このように、エンジン 12 の動力を駆動部である前輪 2 と後輪 3 へ伝達することで、四輪車両 1 が走行せしめられる。

【0031】次に、四輪駆動式の四輪車両 1 に搭載されるエンジン 12 の動力伝達装置について説明する。図 7 は V ベルト無段変速機の駆動側 250 及び従動側 270 を示し、駆動側 250 を示す断面は高速状態を示し、従動側 270 を示す断面は下の半断面は高速状態を示し、上の半断面は低速状態を示している。図 6 の V ベルト無段変速機の駆動側 250 を示す断面は、低速状態を示している。

【0032】エンジン 12 の左右割のクランクケース 201 上には、シリンダブロック 202 が載置され、さらにシリンダブロック 202 上にはシリンダヘッド 203 が載置され、さらにヘッドカバー 200 が設けられている。左右割のクランクケース 201 の割り面は、図 7 に示すようにシリンダ中心 L2 上に位置している。

【0033】シリンダブロック 202 に往復動可能に設けられたピストン 204 と、シリンダヘッド 203 との間に燃焼室 205 が形成される。ピストン 204 は、コンロッド 206 によりクランク軸 207 と連結され、このクランク軸 207 は左右割のクランクケース 201 にカムチェーン 214 側の軸受 208 と、クラッチ室側の第 1 軸受 209 を介して回動可能に軸支されている。

【0034】クランク軸 207 の一端部には、カム軸駆動ギア 210、発電機 211 及びリコイルスタータ 990 が設けられている。カム軸駆動ギア 210 と、吸気側及び排気側のカム軸 212 のスプロケット 213 との間には、カムチェーン 214 が巻き掛けられ、カム軸駆動ギア 210 に連動してカム軸 212 が回転する。カム軸 212 は、シリンダヘッド 203 とヘッドカバー 200 に軸支され、カム軸 212 の回転により不図示の吸気弁及び排気弁を所定のタイミングで開閉する動弁機構 G が

備えられ、この動弁機構 G によって吸気弁及び排気弁を作動されて燃焼室 205 にキャブレタ 17 から混合気が供給され、この混合気を燃焼させて排気管 18 へ排出する。

【0035】クランク軸 207 の他端部には、バランサ駆動ギア 215、遠心クラッチ A 及び V ベルト無段変速機 B の駆動側 250 が配置されている。220 はクランクケース 201 に軸支されたバランサ軸であり、バランサ駆動ギア 215 にバランサ軸 220 のバランサギア 221 が噛み合い、バランサ駆動ギア 215 に連動してバランサ軸 220 が回転する。

【0036】左右割の一方のクランクケース 201 には、変速機カバー 230 が設けられ、変速機カバー 230 の内側は仕切り壁 231 によりクラッチ室 232 と変速機室 233 が区画され、仕切り壁 231 は、左右割の一方のクランクケース 201 に締付ボルト 234 で締付固定されている。クラッチ室 232 には、遠心クラッチ A が配置され、変速機室 233 には、V ベルト無段変速機 B が配置されている。

【0037】遠心クラッチ A は、クラッチ出力軸 240 の内側が第 2 軸受 241 を介してクランク軸 207 に軸支され、またクラッチ出力軸 240 の外側が第 3 軸受 242 を介して仕切り壁 231 に軸支されている。クラッチ出力軸 240 には、クラッチハウジング 243 がリベット 244 で固定され、クラッチハウジング 243 の内側に遠心ウエイトシュー 245 が配置されている。遠心ウエイトシュー 245 の一端部 245a は、支持ピン 246 を支点に回動可能に支持され、この支持ピン 246 はインナープレート 247 に設けられ、インナープレート 247 はクラッチ入力軸 248 に固定され、このクラッチ入力軸 248 はクランク軸 207 に一体回転可能に係合されている。

【0038】遠心ウエイトシュー 245 は、クランク軸 207、クラッチ入力軸 248、インナープレート 247 の回転が一定以上になると、一端部 245a が支持ピン 246 を支点にして外方へ回動し、他端部 245b が遠心力で外方へ開いてクラッチハウジング 243 の内側に摺接してクラッチハウジング 243 へ回転力を伝達し、これによりクラッチ出力軸 240 がクランク軸 207 と一体回転する。クラッチ入力軸 248 とクラッチ出力軸 240 との間には、エンジンブレーキ用のワンウェイクラッチ 249 が配置されている。

【0039】クラッチ出力軸 240 は、V ベルト無段変速機 B の駆動側 250 のプライマリ軸 251 に一体回転可能に連結されている。プライマリ軸 251 の先端部 251a は、第 4 軸受 252 を介して変速機カバー 230 の支持部 230e に軸支されている。支持部 230e には、図 5 に示すようにシール 253、抜け止めプレート 254 が設けられ、第 4 軸受 252 をシールしている。

【0040】プライマリ軸 251 のスプライン部 251

b には、固定シープ 255 がスプライン係合され、さらにカラー 256、カムプレート 257 を装着し、ナット 258 によりこれらがプライマリ軸 251 に対して締付固定され、固定シープ 255 はプライマリ軸 251 と一体回転可能になっている。固定シープ 255 は盤状で、円錐面 255a と反対側面に冷却風導入用のフィン 255b が複数個一体形成され、回転によって外部の空気を変速機室 233 の内部に吸入するようになっている。

【0041】カラー 256 には可動シープ 259 がブッシュ 260 を介してプライマリ軸 251 の軸方向に摺動可能に遊合され、可動シープ 259 の円錐面 259a は固定シープ 255 の円錐面 255a と対向して、この間に V ベルト 261 を挟持させるようになっている。可動シープ 259 の円錐面 259a と反対側の開口部には内方に突出するガイド部 259b が一体形成され、カムプレート 257 の外周がスライダ 262 を介して係合されている。

【0042】可動シープ 259 にはカム部 259c が形成され、またカムプレート 257 には傾斜部 257a が対向して形成されており、カム部 259c と傾斜部 257a の間には遠心ウエイト 263 が設けられている。遠心ウエイト 263 はプライマリ軸 251 の回転による遠心力に応じて、可動シープ 259 のカム部 259c と、カムプレート 257 の傾斜部 257a にガイドされて、半径方向へ移動して可動シープ 259 を軸方向へ移動させ、可動シープ 259 と固定シープ 255 の円錐面 259a、255a 間の間隔を変化させて変速する。

【0043】仕切り壁 231 には、図 8 に示すように冷却風の案内プレート 450 が締付ボルト 451 により締付固定され、案内プレート 450 により空気ダクト 400 からの空気を変速機室 233 に導く冷却風通路 452 が形成される。冷却風通路 452 からの冷却風は案内プレート 450 に形成した開口 450a から固定シープ 255 側に導びかれる。

【0044】メイン軸 271 には支持筒 272、固定プレート 273 が締付ナット 274 によって固定され、メイン軸 271 と一体回転可能になっている。固定プレート 273 には、固定シープ 275 がリベット 276 により固定されている。支持筒 272 にはスライド筒 277 が軸方向に移動可能に設けられ、このスライド筒 277 には可動シープ 278 が固定されている。スライド筒 277 のフランジ部 277a とメイン軸 271 に固定したスプリング受部材 279 との間には、スプリング 280 が設けられ、このスプリング 280 により可動シープ 278 が常に固定シープ 275 側に付勢されている。

【0045】図 7 に示すように、メイン軸 271 上の固定シープ 275 及び可動シープ 278 における V ベルト 261 と反対側の側面には、プライマリ軸 251 上の固定シープ 255 と同様に冷却風導入用のフィン 275a、278a が設けられているが、固定シープ 275 及

び可動シープ 278 にはフィンを設けなくてもよく、プライマリ軸 251 上の固定シープ 255 のみにフィン 255b を設けてもよい。

【0046】このエンジン 12 の動力伝達装置では、図 6 に示すように、エンジン 12 のクランク軸 207 の軸心 O1 を通る水平面 L3 の上側にメイン軸 271 を配置し、水平面 L3 の下側にドライブ軸 281 と出力軸 282 を上下に配置し、クランク軸 207、メイン軸 271、ドライブ軸 281 及び出力軸 282 は、全て左右割のクランクケース 201 に軸支されている。

【0047】メイン軸 271 は軸受 300、301 を介して左右割のクランクケース 201 に軸支され、メイン軸 271 のギア 271a、271b は、ドライブ軸 281 に回動可能に設けられたギア 283、284 に噛み合っている。ギア 283 とギア 284 との間には、ドッグクラッチ 285 が軸方向に移動可能に設けられ、ドッグクラッチ 285 がギア 283 及びギア 284 のいずれとも係合していないときが中立位置であり、ギア 283 に係合されると減速比が小さくなり（減速の程度が少なくなる）、ギア 284 に係合すると減速比が大きくなる（減速の程度が大きくなる）。ドライブ軸 281 に固定したギア 281a は出力軸 282 のギア 286 に噛み合い、ドライブ軸 281 の回転力が出力軸 282 に伝達される。

【0048】ドライブ軸 281 は、軸受 302、303 を介してクランクケース 201 に軸支され、メイン軸 271 のギア 271c は、カウンタ軸 287 のギア 288a に噛み合い、ギア 288b は、ドライブ軸 281 上に遊転するギア 289 に噛み合っている。ギア 288a、288b はカウンタ軸 287 上で一体的に遊転し、ドライブ軸 281 と一体回転するドッグクラッチ 290 がギア 289 に係合可能になっている。従って、後進時には、ドッグクラッチ 285 が中立位置になると共にドッグクラッチ 290 がギア 289 に係合し、メイン軸 271 の回転がギア 271c からカウンタ軸 287 のギア 288a、288b を介してドライブ軸 281 のギア 289 に伝達され、ドライブ軸 281 が後進方向へ回転する。

【0049】出力軸 282 は、軸受 304、305 を介して左右割のクランクケース 201 に軸支され、出力軸 282 に固定されたベベルギア 291 は、クランクケース 201 に軸支された駆動軸 26 のベベルギア 294 と、駆動軸 293 のベベルギア 292 とに噛み合っている。これにより出力軸 282 の回転力は、ベベルギア 291 からベベルギア 294、駆動軸 26 に伝達されると共に、ベベルギア 292、駆動軸 293 に伝達される。

【0050】このように、クランク軸 207 の軸心 O1 を通る水平面 L3 の上側にメイン軸 271 を配置し、下側にドライブ軸 281 と出力軸 282 を上下に配置することで、エンジン 12 の上下方向及び前後方向（車両前

後方向）においてエンジン 12 をコンパクトにすることができる。また、メイン軸 271 の軸心 O2 を通る鉛直面 L4 が、ドライブ軸 281 のギア 283、284、281a、289 と出力軸 282 上のギア 286 と交錯するため、エンジン 12 のエンジン 12 の前後方向（車両前後方向）においてエンジン 12 をコンパクトにすることができる。

【0051】また、クランク軸 207 とメイン軸 271 の間であって、クランク軸方向視においてクランク軸 207 とメイン軸 271 の間に巻き掛けられた V ベルト無段変速機 B の V ベルト 261 の内側にバランス軸 220 を配置している。クランク軸 207 とメイン軸 271 の間には V ベルト 261 が巻き掛けられるために両軸が互いに離れることになるが、そのスペースを利用してバランス軸 220 を配置したので、エンジン 12 の前後方向（車両前後方向）においてエンジン 12 のコンパクト化を図ることができる。

【0052】また、メイン軸 271 上のギア 271c と噛み合い、ドライブ軸 281 上のギア 289 に選択的に噛み合うギア 288a、288b を有したカウンタ軸 287 を配置し、このカウンタ軸 287 の軸心 O3 を、クランク軸方向視において、クランク軸 207 の軸心 O1 とメイン軸 271 の軸心 O2 とドライブ軸 281 の軸心 O4 とを繋いで形成した三角形 K の内側に配置している。このように、クランク軸 207 とメイン軸 271 とドライブ軸 281 とで形成した三角形 K の内側のスペースを利用してカウンタ軸 287 を配置したので、エンジン 12 のコンパクト化を一層図ることができる。

【0053】また、カウンタ軸 287 の軸心 O3 を、クランク軸方向視においてクランク軸 207 とメイン軸 271 の間に巻き掛けられた V ベルト無段変速機 B の V ベルト 261 の内側に配置している。クランク軸 207 とメイン軸 271 の間には V ベルト 261 が巻き掛けられるために両軸が互いに離れることになるが、そのスペースを利用してカウンタ軸 287 を配置したので、エンジン 12 のコンパクト化を一層図ることができる。

【0054】また、クランクケース 201 と変速機カバー 230 とで形成される変速機室 233 には、V ベルト無段変速機 B が配置され、プライマリシープ X とセカンダリシープ Y との間に変速用の V ベルト 261 を掛け渡し、この V ベルト 261 を変速機室 233 に收容している。プライマリシープ X はプライマリ軸 251 上の固定シープ 255 及び可動シープ 259 とから構成され、セカンダリシープ Y はメイン軸 271 上の固定シープ 275 及び可動シープ 278 とから構成されている。

【0055】変速機室 233 に連通して空気ダクト 400 と排気ダクト 401、402 が設けられ、空気ダクト 400 から外気を変速機室 233 に導き V ベルト無段変速機 B を冷却し、排気ダクト 401、402 から排気することで冷却性を向上させることができる。

【0056】空気ダクト400は、クランクケース201の外側上部を上方に膨出させた膨出部201aに形成されて変速機カバー230と反対側に向かって開口する開口400aに接続され、エンジン12の気筒430の後方を上方に延びて導入口400bはシリンダ中心上において後方を向いている。開口400aはガイドプレート450の流路450aに連通している。クランクケース201の開口400aに接続された空気ダクト400を、気筒430の後側面とクランクケース201の上面とによって区画された空間Eを通して上方に導いているため、気筒430の後面とクランクケース201の上面とによって区画されたデッドスペースを利用して空気ダクトを取り回したので、空気ダクト400がエンジン12の外側方に張り出して車両の操縦の邪魔になることを防止できる。

【0057】空気ダクト400を接続する開口400aは、クランクケース201の内側側面に位置し、内側方に向かって開口させたので、開口400aの成形が容易である。

【0058】排気ダクト401は、変速機カバー230の前部に前下方に向かって突出するように設けた突出部230aの前端開口401aに接続され、変速機カバー230及び右側のクランクケース201の上面と、気筒430の右側面とによって形成される空間に位置するように、気筒430の右側面に沿って上方に延びる。また排気ダクト402は、変速機カバー230の後側上方230b後部に前上方に向かって突出するように設けた突出部230bの前端開口402aに接続され、変速機カバー230及び右側のクランクケース201の上面と、気筒430の右側面とによって形成される空間に位置するように、気筒430の右側面上方に延びる。そして、これらの排気ダクト401、402を途中で集合させ、その後集合ダクト403は点火プラグ410の気筒への取付座面に向けて開口403aしている。複数の排気ダクト401、402により変速機室233に配置されるVベルト無段変速機Bの冷却性を向上させ、しかも複数の排気ダクト401、402を途中で集合させ、集合ダクト403とすることで排気ダクトの取り回しが容易であり、かつ気筒430の冷却性を向上させることができる。なお、排気ダクト401、402の一部を、変速機カバー230に一体に形成した突出部230a、230bにより形成したので、構造が簡単になる。

【0059】集合ダクト403は、車体フレーム4のアップチューブ4aにブラケット420により支持され、集合ダクト403の開口403aは、気筒430の点火プラグ410の座面を向いており、点火プラグ410の座面に向けて開口することでVベルト無段変速機Bを冷却した排気を利用して点火プラグ410の座面の冷却性を向上させることができる。

【0060】クランクケース201の上面と気筒430

の後側面とによって形成された空間Eに空気ダクト400が配置され、変速機室233の上面と気筒430の右側面とによって形成された空間を利用して排気ダクト401及び402を配置することで、特別な配置スペースを設けることなく空気ダクト400及び排気ダクト401、402を配置することができる。

【0061】このように変速機室233におけるプライマリシープX及びセカンダリシープYに近接した位置にそれぞれ排気ダクト401、402を連通させ、これら両排気ダクト401、402の間に位置して、変速機室233外の空気を変速機室233内に導く空気ダクト400を設けている。Vベルト261を収容する変速機室233におけるプライマリシープX及びセカンダリシープYに近接した位置にそれぞれ排気ダクト401、402を連通させたので、プライマリシープX及びセカンダリシープYの回転によって、変速機室233内の暖気を効率よく変速機室233外に排出することができ、Vベルト261の冷却性を向上することができる。また、変速機室233外の空気を変速機室233内に導く空気ダクト400を、両排気ダクト401、402の間に位置させたので、空気ダクト400と排気ダクト401、402とが互いに干渉することを防止しつつ両排気ダクト401、402を互いに離隔させて変速機室233の前端部と後端部とに位置させることが可能になり、変速機室233内の暖気を一層効率よく変速機室233外に排出することができる。

【0062】また両排気ダクト401、402を途中で集合させた後にエンジンの気筒に向けて開口403aしたから、複数の排気ダクト401、402の取り回しが容易になるとともに、気筒の冷却性を向上することができる。

【0063】さらに両排気ダクト401、402における変速機室233への連通部401g、402gを、プライマリシープXの回転軸、即ちプライマリ軸251方向視において水平面Pに対する角度 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ が互いに異なるようにしてプライマリシープX及びセカンダリシープYのほぼ接線方向X1、Y1を指向させるとともに変速機室233の上部に連通させている。変速機室233の上部とは、少なくとも両排気ダクト401、402における変速機室233への連通部401g、402gの上端部が、プライマリシープXの回転軸方向視において、プライマリシープXあるいはセカンダリシープYの少なくとも一方の回転軸中心よりも上方に位置していればよい。両排気ダクト401、402の変速機室233への連通部401g、402gは、アルミニウム合金製の変速機カバー230と一体に形成した突出部230a、230bによって形成されている。

【0064】このように両排気ダクト401、402における変速機室233への連通部401g、402gを、プライマリシープX及びセカンダリシープYのほぼ



接線方向X1、Y1を指向させたので、プライマリシープX及びセカンダリシープYの回転に伴って変速機室233内の暖気の変速機室233外にスムーズに排出される。図5にプライマリシープX及びセカンダリシープYの回転方向をX2、Y2で示し、図5及び図12に空気ダクト400を介して外部から変速機室233に導入された冷気の流れを黒矢印で示し、変速機室233内で暖まった暖気の流れと、両排気ダクト401、402から外部へ排出する暖気の流れを白矢印で示す。

【0065】そして、両排気ダクト401、402における変速機室233への連通部401g、402gをプライマリシープX及びセカンダリシープYのほぼ接線方向X1、Y1を指向させるに当たり、プライマリシープXの回転軸方向視において水平面に対する角度 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ が互いに異なるようにしてプライマリシープX及びセカンダリシープYのほぼ接線方向を指向させたので、両排気ダクト401、402が互いに干渉することを防止できて両排気ダクト401、402の取り回しが容易になる。さらに、両排気ダクト401、402における変速機室233への連通部401g、402gを、変速機室233の上部に連通させたので、車両の水中走行時などに両排気ダクト401、402の変速機室233への連通部401g、402gから変速機室233内に浸水することを防止できる。

【0066】また、Vベルト261を車両前後方向に延びる第1鉛直面L10上に位置させ、両排気ダクト401、402における変速機室233への連通部401g、402gをほぼ前記第1鉛直面L10上に位置させる一方、空気ダクト400における変速機室233への連通部400gを、第1鉛直面L10に直交する第2鉛直面L20上に位置させている。このように両排気ダクト401、402における変速機室233への連通部401g、402gを、Vベルト261が配置させた第1鉛直面L10上に位置させる一方、空気ダクト400における変速機室261への連通部400gを、第1鉛直面L10に直交する第2鉛直面L20上に位置させたので、排気ダクト401、402における変速機室233への連通部401g、402gと、空気ダクト400における変速機室233への連通部400gとが互いに直交する方向に延在することになるために、排気ダクト401、402と空気ダクト400とが互いに干渉することを避けつつ容易に変速機室に連通させることができる。

【0067】また変速機室233を、クランクケース201と、このクランクケース201の外側開口を覆うように装着した変速機カバー230とで形成し、クランクケース201と変速機カバー230の上端部を上方に膨出させてこの膨出部201a及び900の内側側面に空気ダクト400を連結し、クランクケース201の上面と膨出部201aの内側側面とによって形成された空間

に空気ダクト400の少なくとも一部を位置させている。

【0068】このようにクランクケース201と変速機カバー230の上端部を上方に膨出させてこの膨出部201aの内側側面に空気ダクト400を連結したので、車両側方からエンジンに向かって飛散してくる水は膨出部201a、900によって遮られることから、変速機室233に対して空気ダクト400を連結する開口400aから変速機室233内に水が浸入することを防止できる。また、クランクケース201の上面と膨出部201aの内側側面とによって形成されたデッドスペースに空気ダクト400の少なくとも一部を位置させたので、空気ダクト400の取り回しを容易に行うことができる。

【0069】

【発明の効果】以上の説明で明らかな如く、請求項1記載の発明では、Vベルトを収容する変速機室におけるプライマリシープ及びセカンダリシープに近接した位置にそれぞれ排気ダクトを連通させたので、変速機室内の暖気を効率よく変速機室外に排出することができ、Vベルトの冷却性を向上することができる。

【0070】また、変速機室外の空気を変速機室内に導く空気ダクトを、両排気ダクトの間に位置させたので、空気ダクトと排気ダクトとが互いに干渉することを防止しつつ両排気ダクトを互いに離隔させて変速機室の一端部と他端部とに位置させることが可能になり、変速機室内の暖気を一層効率よく変速機室外に排出することができる。

【0071】請求項2記載の発明では、両排気ダクトを途中で集合させた後にエンジンの気筒に向けて開口したから、複数の排気ダクトの取り回しが容易になるとともに、気筒の冷却性を向上することができる。

【0072】請求項3記載の発明では、両排気ダクトにおける変速機室への連通部を、プライマリシープ及びセカンダリシープのほぼ接線方向を指向させたので、プライマリシープ及びセカンダリシープの回転に伴って変速機室内の暖気の変速機室外にスムーズに排出される。また、両排気ダクトにおける変速機室への連通部をプライマリシープ及びセカンダリシープのほぼ接線方向を指向させるに当たり、プライマリシープの回転軸方向視において水平面に対する角度が互いに異なるようにしてプライマリシープ及びセカンダリシープのほぼ接線方向を指向させたので、両排気ダクトが互いに干渉することを防止できて両排気ダクトの取り回しが容易になる。さらに、両排気ダクトにおける変速機室への連通部を、変速機室の上部に連通させたので、車両の水中走行時などに両排気ダクトの変速機室への連通部から変速機室内に浸水することを防止できる。

【0073】請求項4記載の発明では、両排気ダクトにおける変速機室への連通部を、Vベルトが配置させた第

1 鉛直面上に位置させる一方、空気ダクトにおける変速機室への連通部を、第1鉛直面に直交する第2鉛直面上に位置させたので、排気ダクトにおける変速機室への連通部と、空気ダクトにおける変速機室への連通部とが互いに直交する方向に延在することになるために、排気ダクトと空気ダクトとが互いに干渉することを避けつつ容易に変速機室に連通させることができる。

【0074】請求項5記載の発明では、クランクケースと変速機カバーの上端部を上方に膨出させてこの膨出部の内側側面に空気ダクトを連結したので、車両側方からエンジンに向かって飛散してくる水は膨出部によって遮られることから、変速機室に対する空気ダクトの連結部から変速機室内に水が浸入することを防止できる。また、クランクケースの上面と膨出部の内側側面とによって形成されたデッドスペースに空気ダクトの少なくとも一部を位置させたので、空気ダクトの取り回しを容易に行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】エンジンの動力伝達装置を搭載した四輪駆動式の四輪車両の側面図である。

【図2】四輪駆動式の四輪車両の駆動系の構成を示す平面図である。

【図3】エンジンの左側面図である。

【図4】エンジンの右側面図である。

【図5】エンジンの冷氣及び暖気の流れを示す右側面図である。

【図6】エンジンの動力伝達装置の各軸の配置を示す図である。

【図7】図6のVII-VII線に沿う断面図である。

【図8】図5のVIII-VIII線に沿う断面図である。

【図9】排気ダクトの配置を示すエンジンの概略平面図である。

【図10】排気ダクトの開口を示す平面図である。

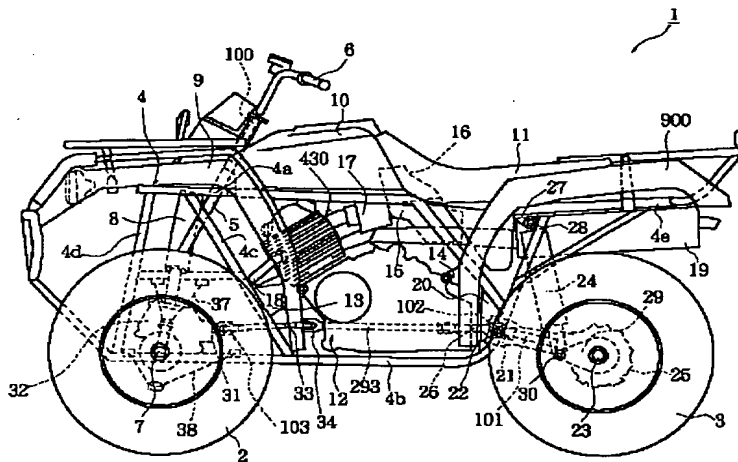
【図11】変速機カバーを前側から見た図である。

【図12】エンジンの分解斜視図である。

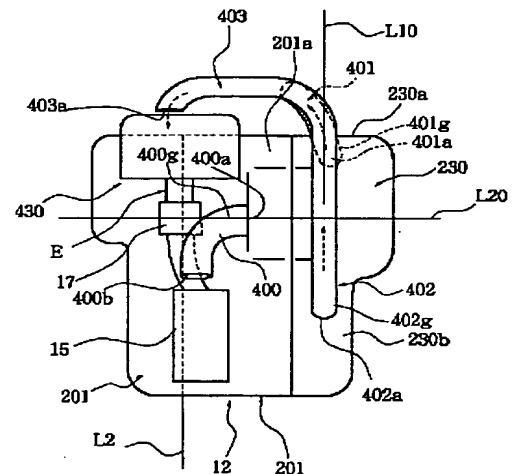
#### 【符号の説明】

- 12 エンジン
- 201 クランクケース
- 230 変速機カバー
- 233 変速機室
- 400 空気ダクト
- 401, 402 排気ダクト
- 430 気筒

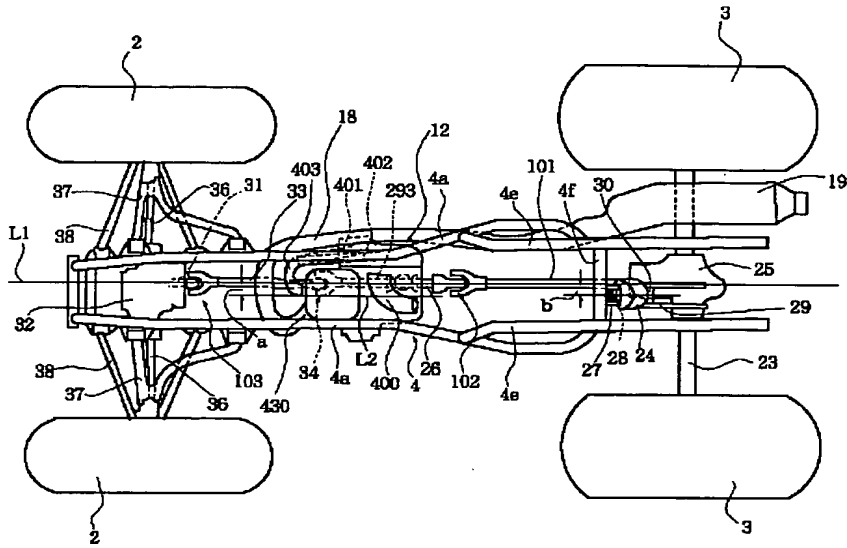
【図1】



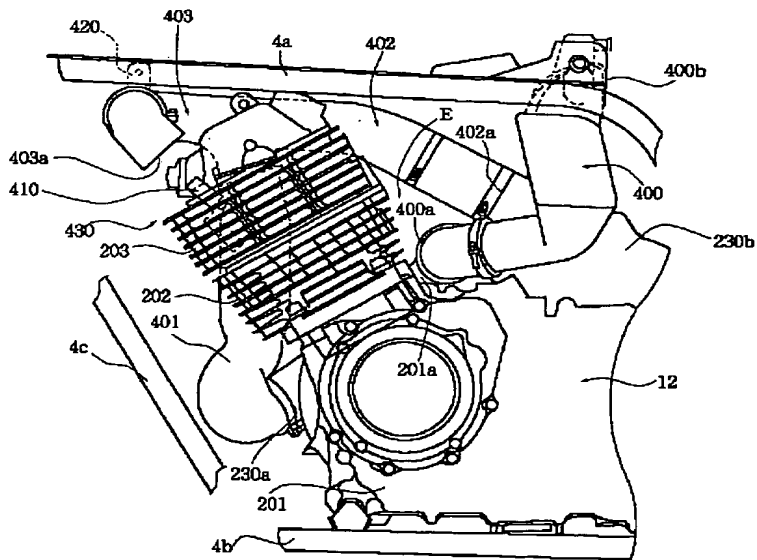
【図9】



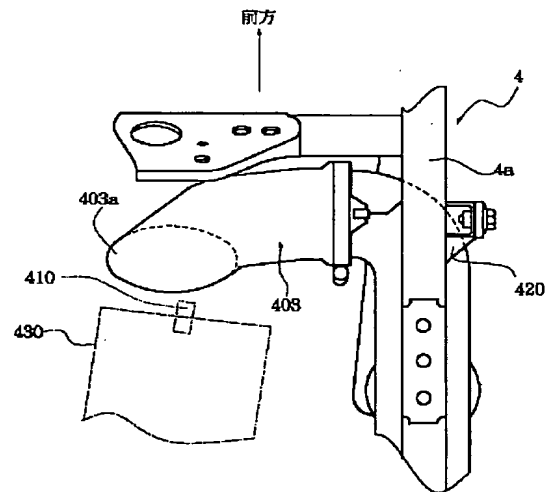
【図 2】



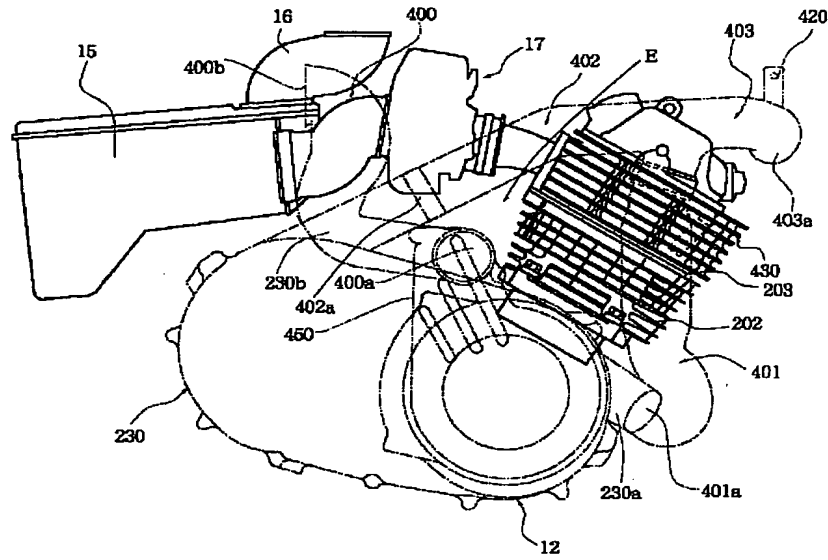
【図 3】



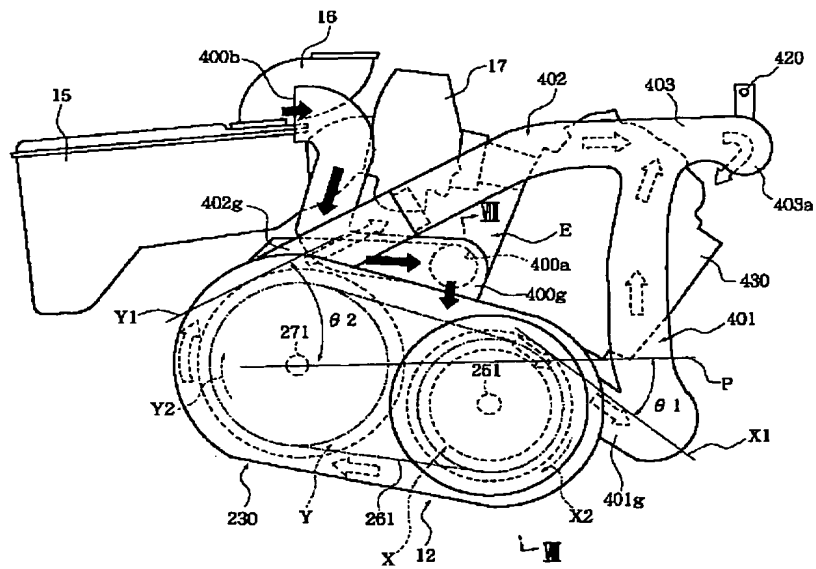
【図 10】



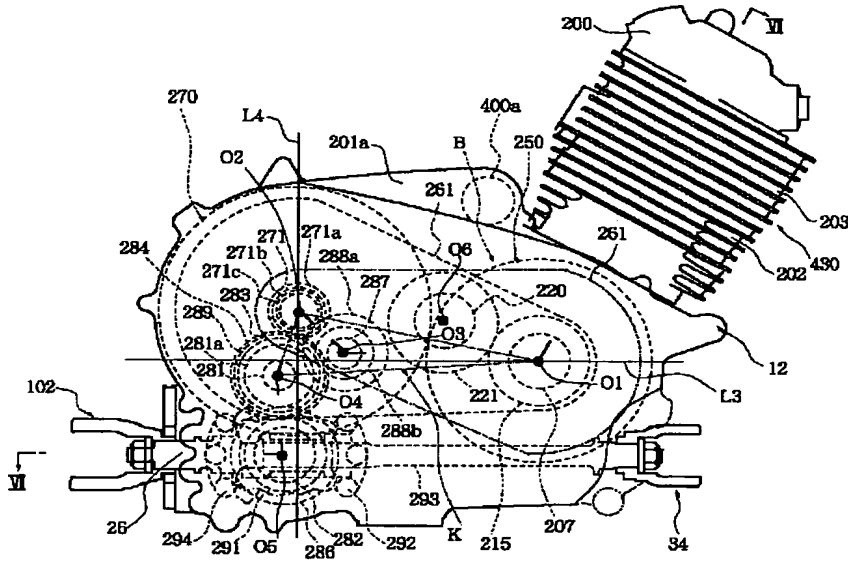
【図 4】



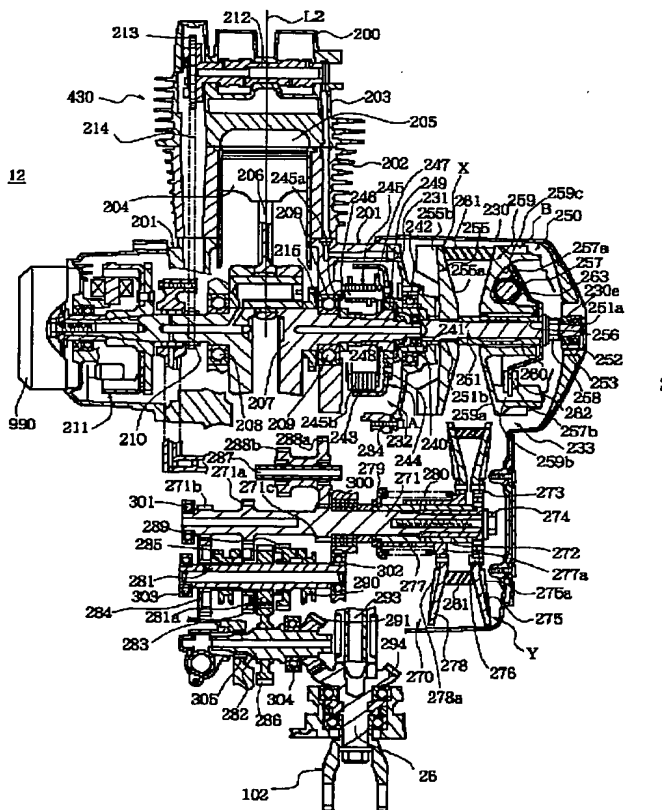
【図 5】



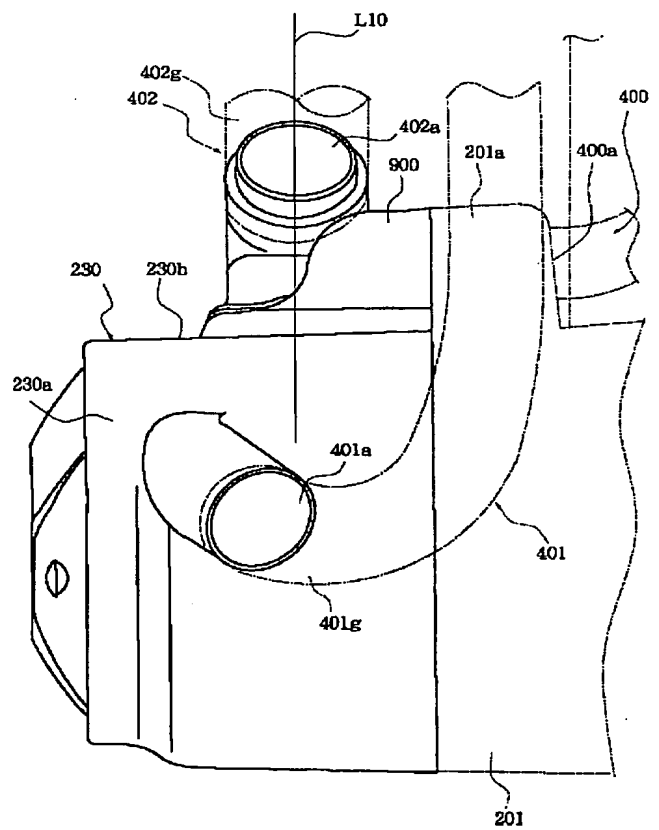
【図 6】



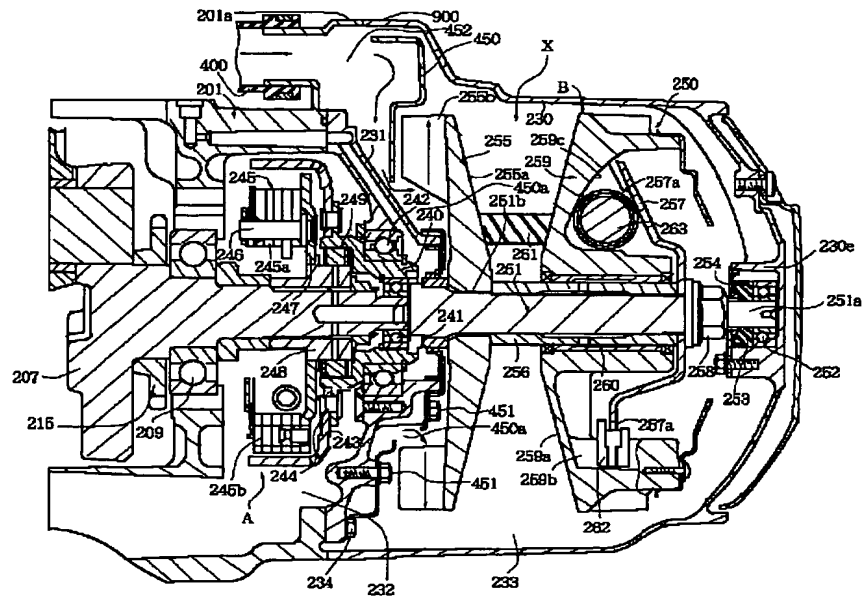
【図 7】



【図 11】



【図 8】



【図 12】

